

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.


**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Method of configuring technical systems from components

Patent Number: DE3911465
Publication date: 1990-10-11
Inventor(s): HEINRICH MICHAEL DIPL PHYS (DE); JUENGST WERNER DIPL PHYS DR PH (DE)
Applicant(s):: LICENTIA GMBH (DE)
Requested Patent: ☐ DE3911465
Application Number: DE19893911465 19890406
Priority Number(s): DE19893911465 19890406
IPC Classification: G06F15/18
EC Classification: G06F17/60C4
Equivalents:

Abstract

A method of computer-supported configuration of technical systems from components is given. It can be adapted at low cost for changes in the component range. For this purpose, a catalogue of available component types is stored in a memory. For each available component type, at least information is present about the type and size of the intensive performance features, the type and size of the provided resources, the type and size of the required resources and the type and size of the used or assigned resources. Also, the requirements specification of the technical system to be configured is stored in a memory. Here information is present about at least the type and size of the resources which are required for the technical system, and the type and size of the intensive performance features which are required for the technical system. Components are selected by a computer which is connected to the memories, in such a way that one or more components of the most suitable component type is selected repeatedly from the required resources, and taken into account in the remaining resource requirement. 

Data supplied from the esp@cenet database - I2

THIS PAGE BLANK (USPTO)

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Off nl gungsschrift
⑪ DE 39 11 465 A1

⑤ Int. Cl. 5:
G 06 F 15/18

②1 Aktenzeichen: P 39 11 465.1
②2 Anmeldetag: 6. 4. 89
④3 Offenlegungstag: 11. 10. 90

DE 3911465 A1

⑦1 Anmelder:

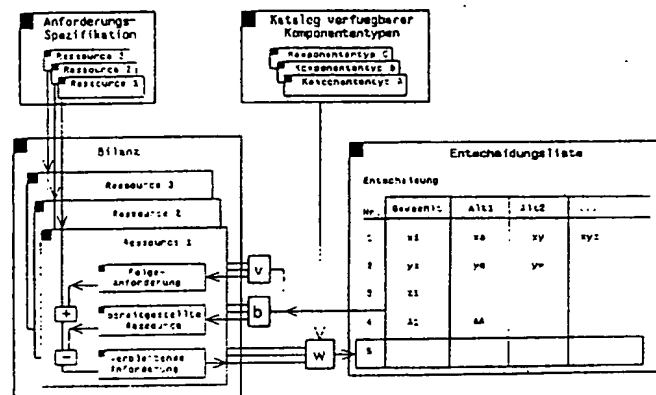
Licentia Patent-Verwaltungs-GmbH, 6000 Frankfurt,
DE

⑦2 Erfinder:

Heinrich, Michael, Dipl.-Phys.; Jüngst, Werner,
Dipl.-Phys. Dr.phil.nat., 1000 Berlin, DE

⑤4 Verfahren zur Konfiguration technischer Systeme aus Komponenten

Es wird ein Verfahren zur rechnergestützten Konfiguration technischer Systeme aus Komponenten angegeben, das bei Änderungen im Komponententypspektrum mit geringem Aufwand angepaßt werden kann. Dazu wird in einem Speicher ein Katalog verfügbarer Komponententypen abgespeichert, wobei für jede verfügbare Komponententyp mindestens eine Information über Art und Größe der intensiven Leistungsmerkmale, Art und Größe der vorausgesetzten Ressourcen und Art und Größe der verbrauchten/belegten Ressourcen vorhanden ist. Ferner wird in einem Speicher die Anforderungsspezifikation für das zu konfigurierende technische System abgespeichert, wobei hier mindestens Art und Größe der für das technische System geforderten Ressourcen sowie Art und Größe der für das technische System geforderten intensiven Leistungsmerkmale als Information enthalten sind. Die Auswahl von Komponenten durch einen mit den Speichern verbundenen Rechner wird so vorgenommen, daß von den geforderten Ressourcen wiederholt jeweils eine oder mehrere Komponenten des bestgeeigneten Komponententyps ausgewählt und im verbleibenden Ressourcenbedarf berücksichtigt werden.



DE 3911465 A1

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Einrichtung und ein Verfahren zur Konfiguration technischer Systeme aus modularen Komponenten anhand von Anforderungen an das technische System und Informationen über die für das Konfigurieren verfügbaren Komponententypen.

Stand der Technik

An der Literatur ist ein Verfahren zur Konfiguration technischer Systeme bekannt, das im Konfigurations-Expertensystem R1, später XCON genannt, verwendet wird, welches darin besteht, daß die beim Konfigurieren des technischen Systems aus dem vorgegebenen Spektrum verfügbarer Komponententypen zu beachtenden Regeln in einem mit einem Rechner verbundenen Speicher gespeichert sind und diese Regeln als Produktionsregeln der Programmiersprache OPS 5 behandelt und bearbeitet werden. In den Regeln werden in der Syntax der OPS 5-Programmiersprache Informationen über den momentanen Stand des Konfigurations-Vorgangs, über die vorliegende Teil-Konfiguration und über die konkret zur Verfügung stehenden Komponententypen verknüpft und davon abhängig Handlungsanweisungen erteilt. Nachteile des Verfahrens sind, daß wegen der explizierten Nennung von Komponenten und Typen in den Regeln bei jeder Änderung an Komponenteneigenschaften oder am Spektrum der Komponententypen im Prinzip das ganze Regelwerk überarbeitet werden muß, daß nur schwer oder gar nicht zu erkennen ist, welche Regeln auf welche Komponententypen angewendet werden und daher geändert werden müssen oder entfallen können, und daß wegen der Produktionsregelbehandlung durch OPS 5 der tatsächliche Ablauf des Konfigurationsvorganges schwer zu durchschauen oder zu verifizieren ist.

Aus der Literatur ist ferner ein Verfahren zur Konfiguration technischer Systeme bekannt, das im Expertensystem-Prototyp SICONFEX eingesetzt wurde, bei dem Informationen über die verfügbaren Komponenten nicht in Form von Regeln, sondern jeweils Komponententypweise zusammengefaßt in einem Speicher abgelegt werden. Nachteile des Verfahrens sind, daß die Hardware-Komponenten vom Benutzer festgelegt werden müssen bzw. wie bei den Software-Komponenten explizit genannt werden. Dadurch sind nur sehr spezielle Konfigurationsaufgaben behandelbar, zudem ist die Anpassung der Wissensbasis an die laufenden Änderungen im Sachgebiet recht aufwendig.

Ein weiteres Verfahren zur Konfiguration technischer Systeme aus Komponenten ist aus Vorführungen von Applikationsstudien zur Expertensystem-Schale KEN bekannt. Im Grundgedanken einer Beschreibung der Konfigurationsvorgabeweise durch eine Menge von Produktionsregeln ähnelt es XCON, die technischen Daten der Komponententypen werden jedoch wie bei SICONFEX objektorientiert zu jedem Komponententyp zusammengefaßt repräsentiert. Da in den Regeln alle abhängigen Komponenten explizit genannt werden, weist es ebenfalls die Nachteile von SICONFEX und XCON auf.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein Verfahren und eine Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens zu schaffen, die zur Konfiguration von technischen Systemen aus Komponenten ziemlich universell einsetzbar ist, ein einfaches und durchschaubares, aber wirksames

Vorgehen zeigt und das bei Änderungen im Komponententypenspektrum mit geringem Aufwand nachgeführt bzw. angepaßt werden kann. Das wird mit einem Verfahren und einer Einrichtung mit den im Hauptanspruch 1 genannten Merkmalen erreicht. In Unteransprüchen 2-6 sind vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen des Verfahrens beschrieben.

Der Vorteil des gewählten Verfahrens liegt darin begründet, daß nicht, wie in bisher bekannten Verfahren direkte Beziehungen zwischen Komponenten beschrieben werden, sondern Beziehungen von Komponenten zu Ressourcen und damit in indirekter Weise zu anderen Komponenten. Ressourcen beschreiben meist physikalische Eigenschaften bzw. Schnittstellen, deren Festlegungen eine lange Lebensdauer besitzen. Da die Beziehungen zwischen Komponenten indirekt über die Angabe von Ressourcen notiert werden, genügt es bei der Einführung einer neuen Komponente, diese und ihre Beziehungen zu Ressourcen zu beschreiben. Damit sind indirekt die Wechselwirkungen mit allen bereits bestehenden Komponenten festgelegt, Änderungen bei den bisherigen Komponenten bedarf es nicht.

Verzeichnis der Bilder

Bild 1 Datenflußplan

Bild 2 Programmablaufplan "Auswahl der Komponenten"

Bild 3 Programmablaufplan "Nimm nicht erfüllte Anforderung aus Bilanz"

Bild 4 Programmablaufplan "Auswahl der geeigneten Komponententypen"

Bild 5 Programmablaufplan "Sortiere Liste der geeigneten Komponententypen nach Eignung"

Bild 6 Programmablaufplan "Bilanz erstellen"

Bild 7 Programmablaufplan "Revidiere vorige Entscheidung"

Bild 8 Datenstruktur "Komponententyp"

Bild 9 Datenstruktur "Komponententaxonomie"

Bild 10 Visualisierung der Komponententaxonomie

Beschreibung der vorteilhaften Ausgestaltung

Die wesentlichen Informationen werden in vier Speichern gehalten (s. Bild 1).

Die Anforderungs-Spezifikation beschreibt die geforderten Leistungen des zu konfigurierenden System, das heißt, welche Ressourcen es in welchem Umfang und in welcher Qualität bereitstellen soll.

Der Katalog verfügbarer Komponententypen enthält Informationen zu allen Komponenten (siehe auch Bild 9 und 10).

Die Entscheidungsliste enthält ein Protokoll aller bereits erfolgten Entscheidungen, wobei neben dem gewählten Komponententyp auch andere geeignete (Alternativen) notiert werden.

Die Bilanz enthält für jede Ressource die Angabe, welche verbleibenden Anforderungen bestehen. Diese Anforderungen ergeben sich aus der Anforderungs-Spezifikation und den Folge-Anforderungen, die aufgrund der Operation "Verbrauchsfeststellung (v)" aus den bereits gewählten Komponenten errechnet werden, abzüglich den von diesen Komponenten bereitgestellten Ressourcen, festgestellt in der Operation "Bereitstellung (b)". Mit Hilfe der Operation "Wählen (w)" wird aus den verbleibenden Anforderungen und den Informationen des Komponenten-Katalog eine neue Auswahl getroffen.

Bild 2 beschreibt den groben Programmablauf. Das Programm arbeitet nach einer Initialisierung, in der der Speicher "Bilanz" zunächst anhand der Anforderungen aus der Spezifikation gefüllt wird, in einer Schleife. Bei jedem Schleifendurchlauf wird für jeweils eine noch nicht erfüllte Anforderung eine Komponente ausgesucht. Hierfür werden zuerst alle geeigneten Komponententypen bestimmt, die anschließend nach Grad der Eignung sortiert werden. Ein Exemplar des geeignetsten Komponententyps wird gewählt.

Nach der Auswahl wird die Bilanz aktualisiert, indem die Ressourcen, die eine Komponente des gewählten Typs bereitstellt, bestehende Anforderungen vermindern, andererseits die von der Komponente verbrauchten/belegten Ressourcen die gestellten Anforderungen erhöhen. Diese Folgeanforderungen werden bei einem der späteren Schleifendurchläufe bearbeitet.

Die Schleifenbearbeitung endet, wenn keine erfüllbaren Anforderungen mehr existieren. Die gewählten Komponenten werden ausgegeben, ergänzt um die Bereitstellungs-/Belegungs-Bilanz.

Falls während der Schleifenbearbeitung für eine Anforderung keine geeigneten Komponenten gefunden werden wird versucht, durch Revidierung früherer Entscheidungen zu einer Lösung zu kommen. Dabei werden alle früheren Entscheidungen schrittweise, beginnend bei der jüngsten, zurückgenommen, bis eine Festlegung erreicht wird, für die mindestens eine Alternative besteht. Statt der alten Festlegung wird nun der nächstbeste geeignete Komponententyp ausgesucht und mit der Auswahl ab diesem Entscheidungsstand fortgefahren. Dieser Vorgang kann sich mehrfach wiederholen. Falls keine früheren Entscheidungen mit Alternativen existieren, ist die Anforderung nicht erfüllbar. Dies wird gemeldet. Um noch weitere eventuell vorhandene nicht erfüllbare Anforderungen bestimmen zu können, wird mit der Abarbeitung der Schleife fortgefahren, wobei in Zukunft die als unerfüllbar gemeldete Anforderung nicht mehr berücksichtigt wird.

Falls überhaupt eine Lösung existiert, wird sie mit diesem Verfahren gefunden. Wenn mehr als eine Lösung existiert, so wird die erste Konfiguration, die allen Anforderungen genügt, als Lösung geliefert.

Bild 3 beschreibt die Auswahl der nächsten zu erfüllenden Anforderung. Ein temporäre Liste dient der Aufnahme der verbleibenden Anforderungen. In einer Schleife werden alle Einträge der Bilanz untersucht, ob die zugehörige Anforderung bereits erfüllt ist, ob sie bereits als nicht erfüllbar erkannt ist oder ob sie zu den extern zu erfüllenden Anforderungen gehört.

Wenn keine dieser Bedingungen gilt, wird die Anforderung in die Liste der verbleibenden Anforderungen eingetragen. Nach dieser Filterung wird entschieden, welche dieser Anforderungen als nächste zu bearbeiten ist. Die bei dieser Auswahl bestimmte Reihenfolge der Anforderungsabdeckung hat entscheidenden Einfluß auf die Güte der Lösung. Die günstigste Reihenfolge hängt vom jeweiligen Anwendungsgebiet ab.

Der durch Bild 4 beschriebene Programmteil filtert aus dem Katalog diejenigen Komponententypen heraus die zur Erfüllung der gerade betrachteten Anforderung geeignet sind. Dies geschieht in einer Schleife, in der diejenigen Komponententypen des Katalogs in die Liste der geeigneten Komponententypen eingetragen werden, die zur Abdeckung der Anforderung beitragen, die intensiven Leistungsanforderungen erfüllen und mit den bisher gewählten Komponententypen verträglich sind.

Das Sortieren der Liste der geeigneten Kompo-

nententypen nach Grad der Eignung wird in Bild 5 dargestellt. In einer Schleife wird die Liste der geeigneten Komponenten abgearbeitet und jedes Element sortiert in eine temporäre Liste eingetragen. Sortierkriterium ist die anwendungsspezifische Bewertung des Komponententyps. Da ein Komponententyp mehrere Ressourcen unterschiedlichen Typs bereitstellen kann, wird dabei nicht nur die Erfüllung der gerade betrachteten Anforderung bewertet, sondern alle verbleibenden Anforderungen berücksichtigt.

Nach Abarbeitung der Schleife wird die sortierte temporäre Liste als jüngstes Element in die Entscheidungsliste eingetragen.

Die Bilanz, das heißt die Aufstellung der bisher aufgelaufenen Anforderungen und Bereitstellungen, wird durch den im Bild 6 beschriebenen Programmteil erstellt. Dabei werden zuerst die Anforderungen der Anforderungs-Spezifikation in die Bilanz eingetragen. Anschließend wird in einer Schleife jeder Eintrag in der Entscheidungsliste berücksichtigt. Das erste Element dieser Einträge legt dabei den Typ der jeweils gewählten Komponente fest, die restlichen Elemente (die alternativen Komponententypen) werden ignoriert. Aus dem Komponententypen-Katalog wird jeweils entnommen, welche Ressourcen der Komponententyp bereitstellt und welche er voraussetzt bzw. verbraucht/belegt.

Dies wird in die Bilanz verrechnet.

Das Revidieren früherer Entscheidungen im Falle von Sackgassen wird durch Ändern der Entscheidungsliste vorgenommen, deren neue Festlegungen bei der nachfolgenden Bilanzierung berücksichtigt werden (Bild 7).

Bei diesem Ändern der Entscheidungsliste wird der jüngste Eintrag untersucht, ob zur bisherigen Wahl alternative Komponententypen notiert sind. Wenn dies der Fall ist, wird die bisherige Wahl verworfen, die bisher beste Alternative wird gewählt und die restlichen Alternativen rücken nach. Dies wird dadurch erzielt, daß in der Entscheidungsliste beim jüngsten Eintrag, einer Liste von Komponententypen, das erste Element entfernt wird.

Falls im jüngsten Eintrag der Entscheidungsliste keine Alternativen notiert sind, wird dieser Eintrag gestrichen und der nunmehr jüngste Eintrag einer Revision unterzogen.

Die bevorzugte Ausführung des Komponententypen-Katalogs verwendet im Speicher S, in dem für jede verfügbare Komponententyp die in den Ansprüchen genannten Informationen enthalten sind, die im folgenden beschriebenen Datenstrukturen: Die Datenstruktur "Komponententyp" beschreibt jeweils einen Komponententyp (Bild 8). Hierzu gehören Angaben über die Ressourcen, die die Komponente belegt bzw. benutzt, Angaben über die Ressourcen, die sie bereitstellt, Angaben über die intensiven Leistungsanforderungen, die die Komponente zu erfüllen hat, Angaben von anderen Komponententypen mit denen Unverträglichkeit besteht, sowie Regeln die u.a. zur Bewertung der Komponente dienen oder Beziehungen auszudrücken, die über das Schema hinausgehen.

Um eine systematische Gliederung des Komponententypen-Kataloges zu erreichen und die Zahl der Eintragungen zu minimieren, werden ähnliche Komponententypen in Oberklassen zusammengefaßt. Bei den Oberklassen werden alle gemeinsamen Eigenschaften notiert, während bei dem Komponententyp selbst die individuellen Eigenschaften (einschließlich der Zugehörigkeit zu Oberklassen) eingetragen werden. Dazu dient der Eintrag "Oberklassen" der Datenstruktur "Kompo-

nententyp" (Bild 8).

Die Beziehungsstruktur zwischen mehreren Komponententypen und ihren Oberklassen wie sie in der Datenstruktur "Komponententyp" repräsentiert wird, zeigt Bild 9 exemplarisch. An diesem Bild soll auch erläutert werden, wie auf Informationen über einen Komponententyp zugegriffen wird. Das Grundverfahren besteht darin, eine benötigte Information rekursiv so lange zu suchen, bis sie gefunden ist zunächst in der Datenstruktur des Komponententyps danach in den zugehörigen Oberklassen des Komponententyps oder der Klasse. Dies führt zu einem baumartigen Suchraum, der "depth first" durchmustert wird.

Als Beispiel sei die Information "vom Komponententyp *X* bereitgestellte Ressource vom Ressourcentyp *D*" gesucht. Dazu wird zuerst in der Datenstruktur zum Komponententyp *X* unter den Angaben über bereitgestellte Ressourcen nach einem Eintrag über den Ressourcentyp *D* gesucht. Wenn dort ein solcher Eintrag nicht gefunden wird, werden die in der Angabe "Oberklassen von *X*" eingetragenen Oberklassen betrachtet und dort nach der Information "bereitgestellte Ressource vom Ressourcentyp *D*" gesucht. Im Beispiel ist Oberklasse die Klasse *F*. Ist auch dort eine solche Information nicht notiert, so wird das Verfahren für Klasse *F* wiederholt und deren Oberklassen durchsucht. Im Beispiel sind dies die Klassen *A*, *B* und *C*, die in dieser Reihenfolge betrachtet werden. Wenn die Information gefunden wird, beispielsweise in *B*, endet die Suche dort.

Das Bild 10 gibt eine bevorzugte Form der Darstellung wieder, mit der die Komponententaxonomie auf der Einheit *V* visualisiert wird. In diesem Beispiel sind Komponententypen mit einer grauen Fläche unterlegt, die restlichen Begriffe benennen Oberklassen. Dabei benennen die links von einer Klasse oder einem Komponententyp stehenden Begriffe jeweils die Oberklassen dieser Klasse oder dieses Komponententyps. Rechts von einer Klasse sind entsprechend Unterklassen bzw. Komponententypen dieser Klasse notiert.

Bei Aufbau und/oder Pflege des Katalogs verfügbarer Komponententypen wird erfindungsgemäß zunächst die Komponententaxonomie auf der Einheit *V* dargestellt. Die Interaktion des Benutzers mit der Einrichtung beginnt dann jeweils durch Markieren eines Begriffs in der Visualisierung der Taxonomie mittels der Markierungseinheit *M*, wodurch weitere Interaktionsmittel zur Anzeige, Eingabe oder Änderung der Angaben zu dem angewählten Komponententyp bzw. der angewählten Klasse aktiv werden, gegebenenfalls unter Zwischenschaltung von Menüs zur Auswahl von Operationen.

Patentansprüche

1. Verfahren und Einrichtung bestehend aus einem Rechner *R* und einer Anzahl mit ihm verbundener Speicher *S* einer Einheit *E* zur Eingabe alphanumerischer Informationen, einer Einheit *V* zur Visualisierung von textlichen und graphischen oder semigraphischen Informationen sowie einer optionalen Einheit *M* zum Markieren einer bestimmten Stelle in der Darstellung auf der Einheit *V*, zur rechnergestützten Konfiguration technischer Systeme aus Komponenten anhand einer Anforderungsspezifikation und eines Katalogs verfügbarer Komponententypen **dadurch gekennzeichnet**, daß die Einrichtung mittelbar oder unmittelbar mit einem Speicher (*S*) verbunden ist, in dem ein Kata-

log verfügbarer Komponententypen abgespeichert ist,

daß in diesem Speicher (*S*) für jede verfügbare Komponententype mindestens eine der folgenden Informationen enthalten ist:

Art und Größe der intensiven Leistungsmerkmale, Art und Größe der bereitgestellten Ressourcen, Art und Größe der vorausgesetzten Ressourcen, Art und Größe der verbrauchten/belegten Ressourcen;

daß die Einrichtung mittelbar oder unmittelbar mit einem Speicher (*S*) verbunden ist, in dem die Anforderungsspezifikation für das zu konfigurierende technische System abgespeichert ist,

daß in diesem Speicher mindestens eine der folgenden Informationen enthalten ist:

Art und Größe der für das technische System geforderten

Ressourcen,

Art und Größe der für das technische System geforderten,

intensiven Leistungsmerkmale;

daß die Auswahl von Komponenten für das technische System durch den Rechner (*R*) so erfolgt daß ausgehend von den für das technische System geforderten Ressourcen solange noch Ressourcenbedarf besteht und Komponententypen im Katalog existieren, die entsprechende Ressourcen bereitstellen und die intensiven Leistungsmerkmale erfüllen, wiederholt jeweils eine oder mehrere Komponenten des bestgeeigneten Komponententyps ausgewählt werden und deren bereitgestellte Ressourcen bzw. deren vorausgesetzte oder verbrauchte/belegte Ressourcen im verbleibenden Ressourcenbedarf berücksichtigt werden.

2. Verfahren und Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Komponententypen des Katalogs in einer Taxonomie der Komponententypen hierarchisch unter Oberklassen geordnet werden, indem zu jeder Komponententype und Oberklasse die zugehörige(n) Oberklasse(n) gespeichert wird, und daß für Eigenschaften, für die allen Komponententypen einer Oberklasse stets oder üblicherweise ein gemeinsamer Wert oder Anfangswert oder ein gemeinsamer Grundwert zukommt, dieser Wert oder Grundwert nur bei der jeweiligen Oberklasse notiert werden muß, um für alle Unterklassen und Klassenmitglieder zu gelten, indem gegebenenfalls diese Werte aus den gespeicherten Daten einer der gespeicherten Oberklassen entnommen werden.

3. Verfahren und Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß als Eigenschaften zu jedem Komponententyp und jeder Oberklasse im Katalog festgelegt und im zugehörigen Speicher (*S*) abgespeichert werden kann, mit welchen Ressourcen, Komponenten oder Komponentengruppen zusammen eine Komponente ausgewählt bzw. nicht ausgewählt werden kann, und daß diese Informationen bei der Auswahl berücksichtigt werden.

4. Verfahren und Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß für jeden Komponententyp und jede Oberklasse im Katalog Regeln festgelegt und zugeordnet werden können, unter welchen Bedingungen, insbesondere bezüglich der anderen ausgewählten Komponenten, eine Komponente in Betracht zu ziehen bzw.

nicht zulässig ist, indem diese Regeln im Speicher (S) für den Katalog abgespeichert und dem jeweiligen Komponententyp zugeordnet sind, und daß diese Regeln bei der Auswahl einer Komponente angewendet und berücksichtigt werden.

5
5. Verfahren und Einrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß für den Aufbau und/oder die Pflege des Katalogs verfügbarer Komponententypen auf der Einheit (V) eine graphische oder semigraphische Darstellung der Komponententaxonomie angezeigt wird, daß mit der Einheit (E) oder mit der Einheit (V) jede einzelne der dargestellten Oberklassen und Komponententypen zur interaktiven Manipulation des Katalogs und der Information zu den Oberklassen und Komponententypen angewählt werden kann.

10
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß bei der Auswahl der Komponenten jeweils eine Vorauswahl solcher Komponententypen getroffen wird, die im Prinzip geeignet sind, den aktuellen Ressourcenbedarf oder Teile davon abzudecken, und daß aus dieser Gruppe von Komponententypen der Komponententyp mit den niedrigsten Systemkosten oder Kosten pro abgedeckte Ressource festgestellt und eine Komponente dieses Typs ausgewählt wird.

20
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß durch Variation der Auswahl von Komponenten unter den im Prinzip geeigneten Komponenten systematisch oder zufällig alternative Konfigurationen ermittelt und solange die besten Konfigurationen gesucht werden, bis ein vorgegebenes Kriterium erfüllt oder eine Zeitscheibe überschritten oder jede Alternative untersucht ist.

35
Hierzu 10 Seite(n) Zeichnungen

40

45

50

55

60

65

— Leerseite —

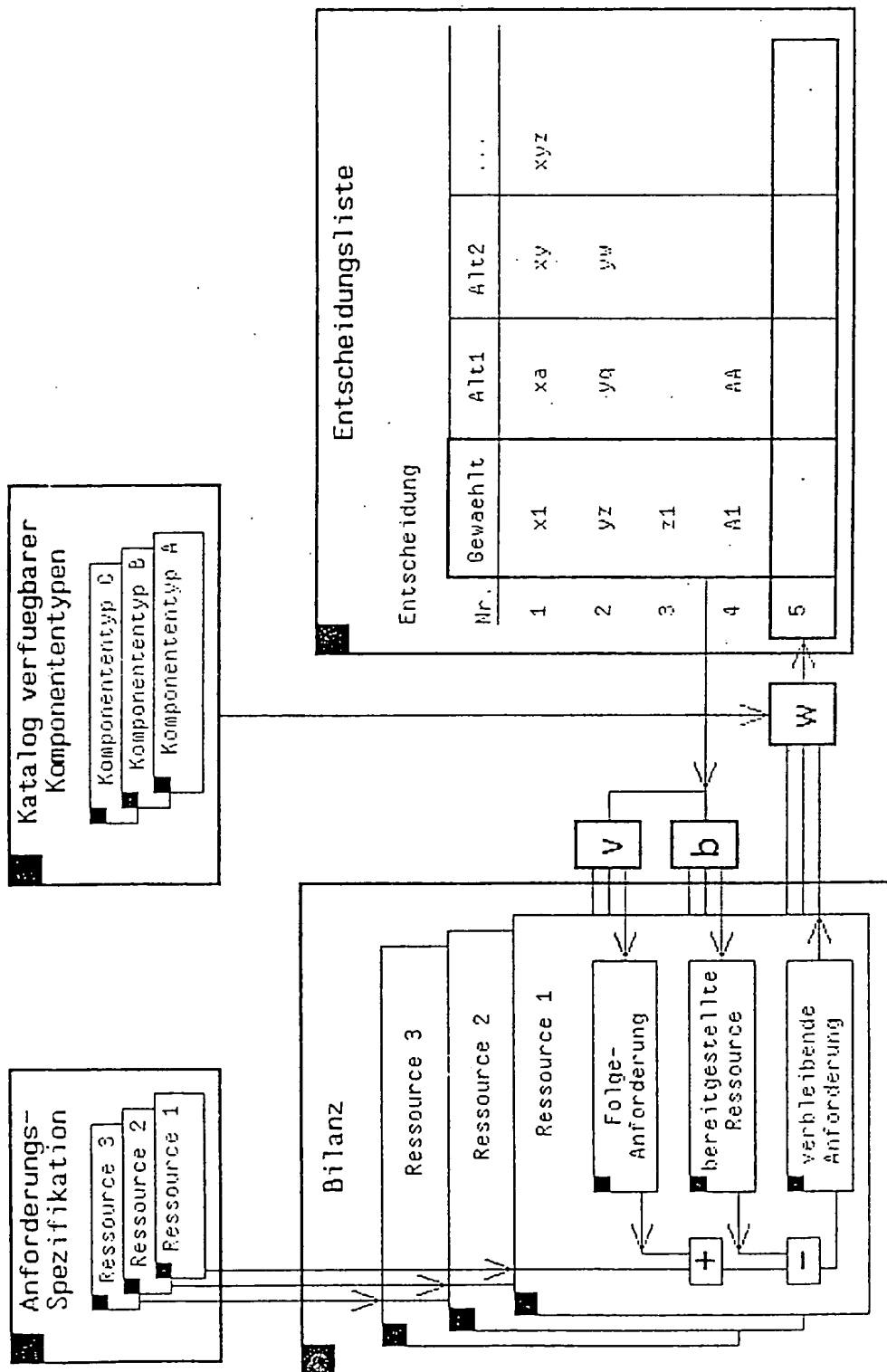


Bild 1 Datenflußplan

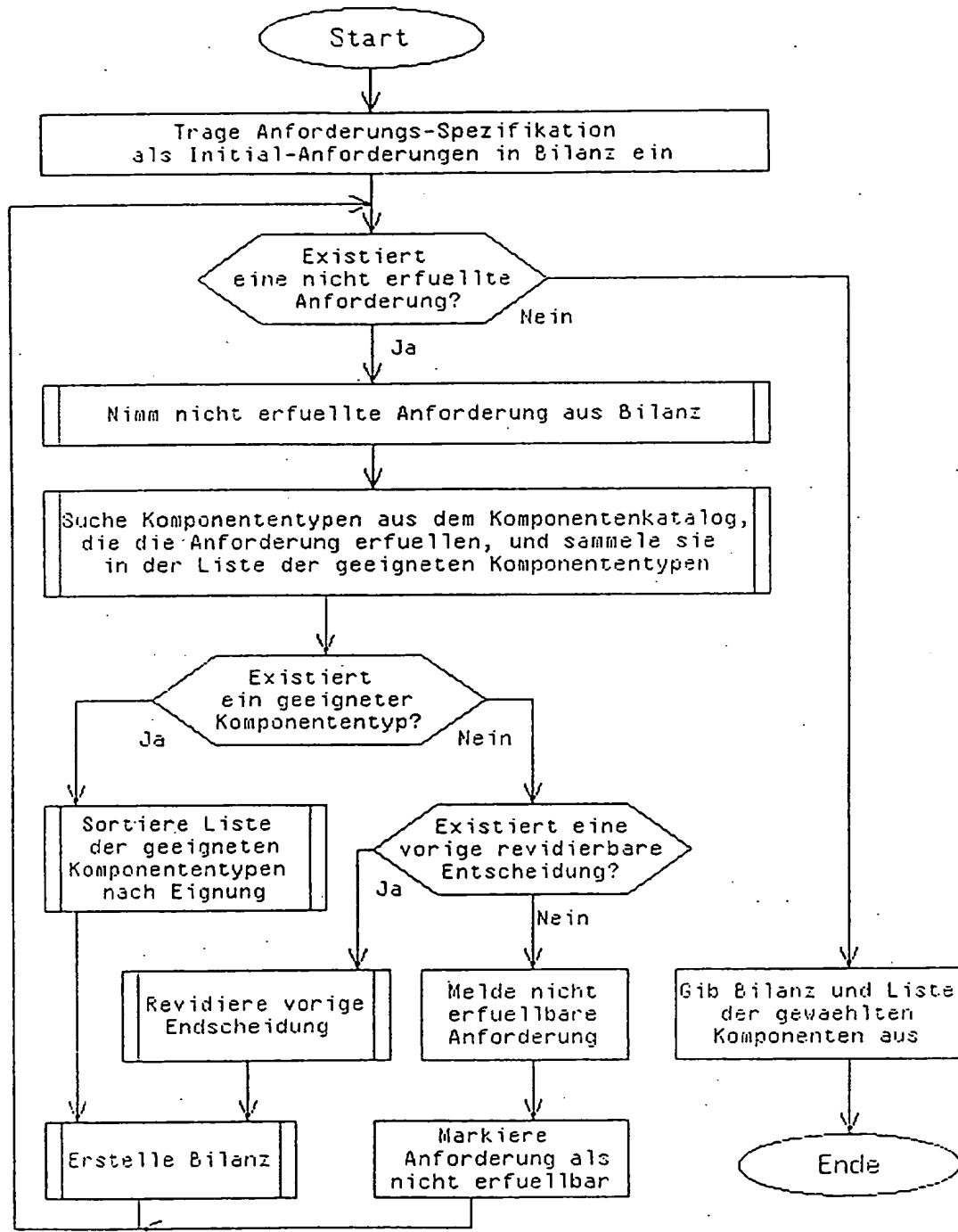


Bild 2 Auswahl der Komponenten

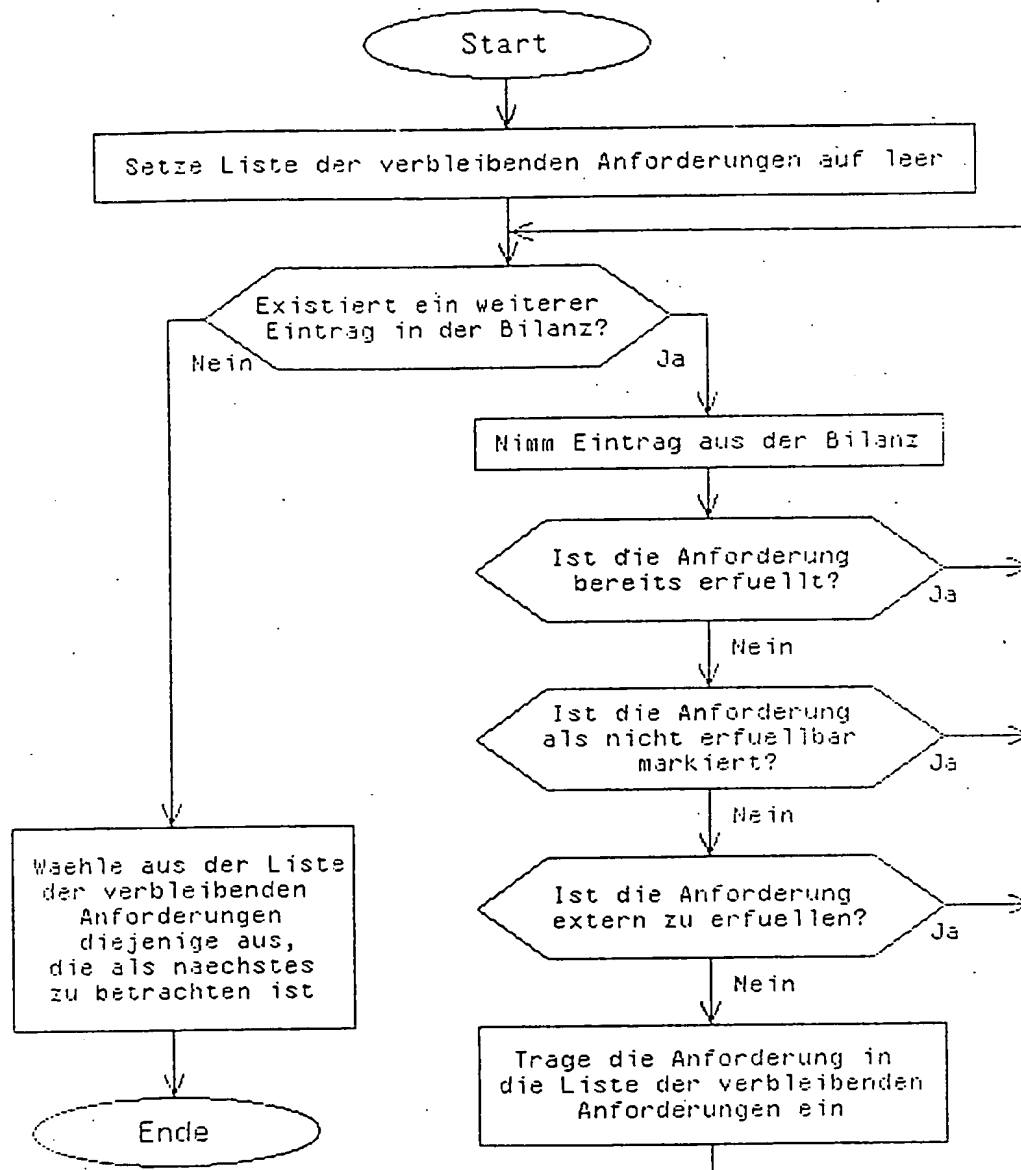


Bild 3 Nimm nicht erfuelle Anforderung aus Bilanz

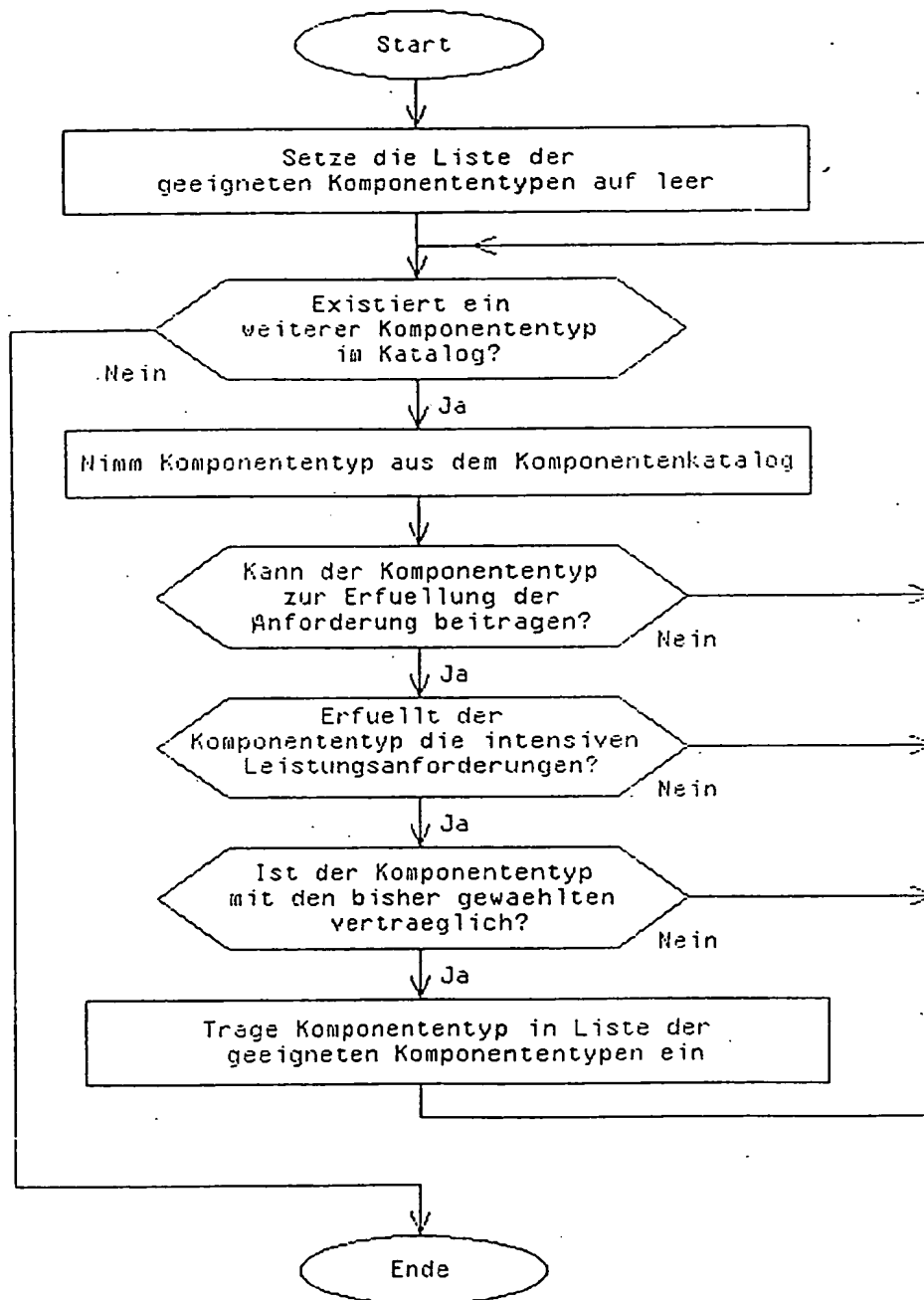


Bild 4 Auswahl der geeigneten Komponententypen

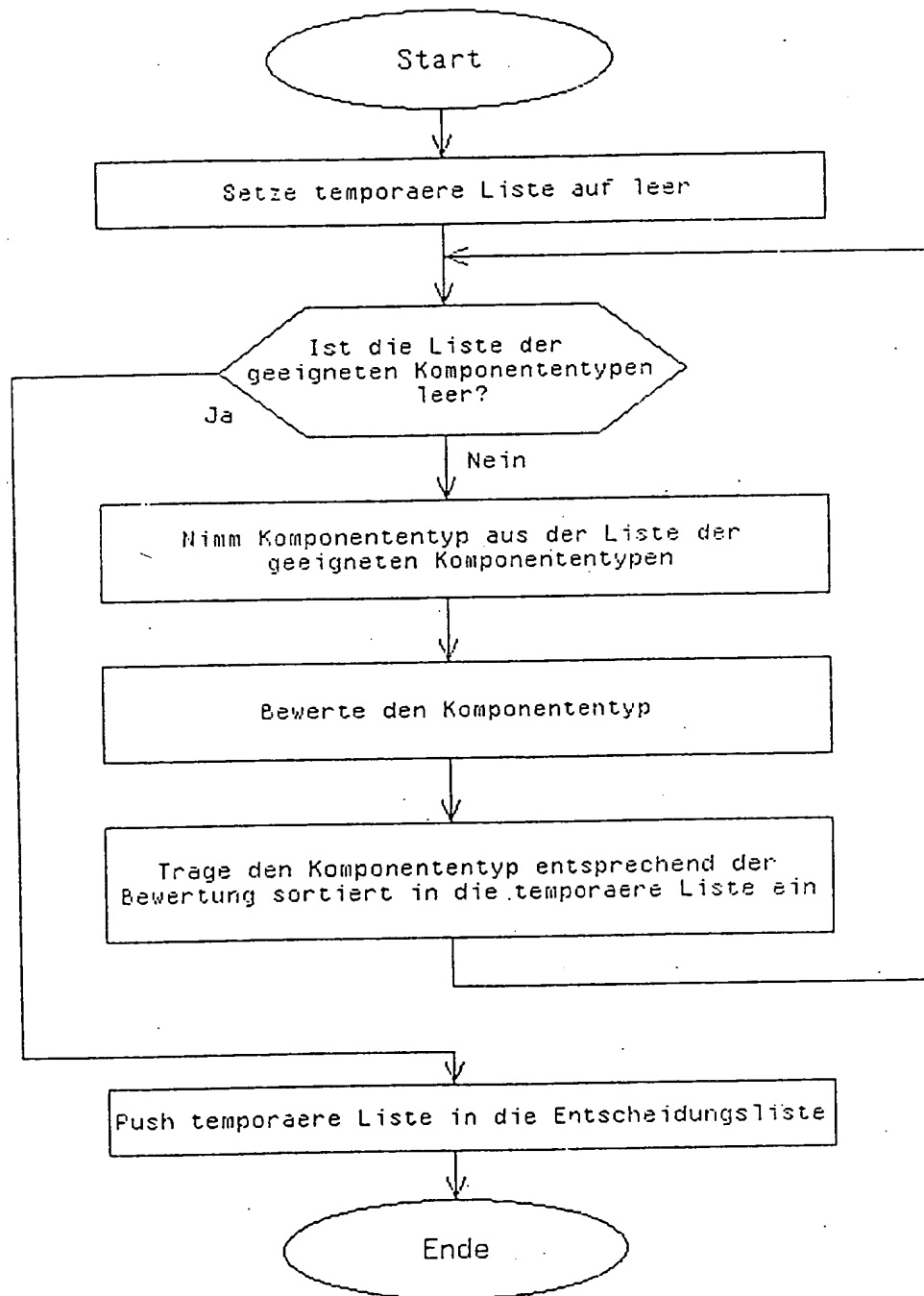


Bild 5 Sortiere Liste der geeigneten Komponententypen nach Eignung

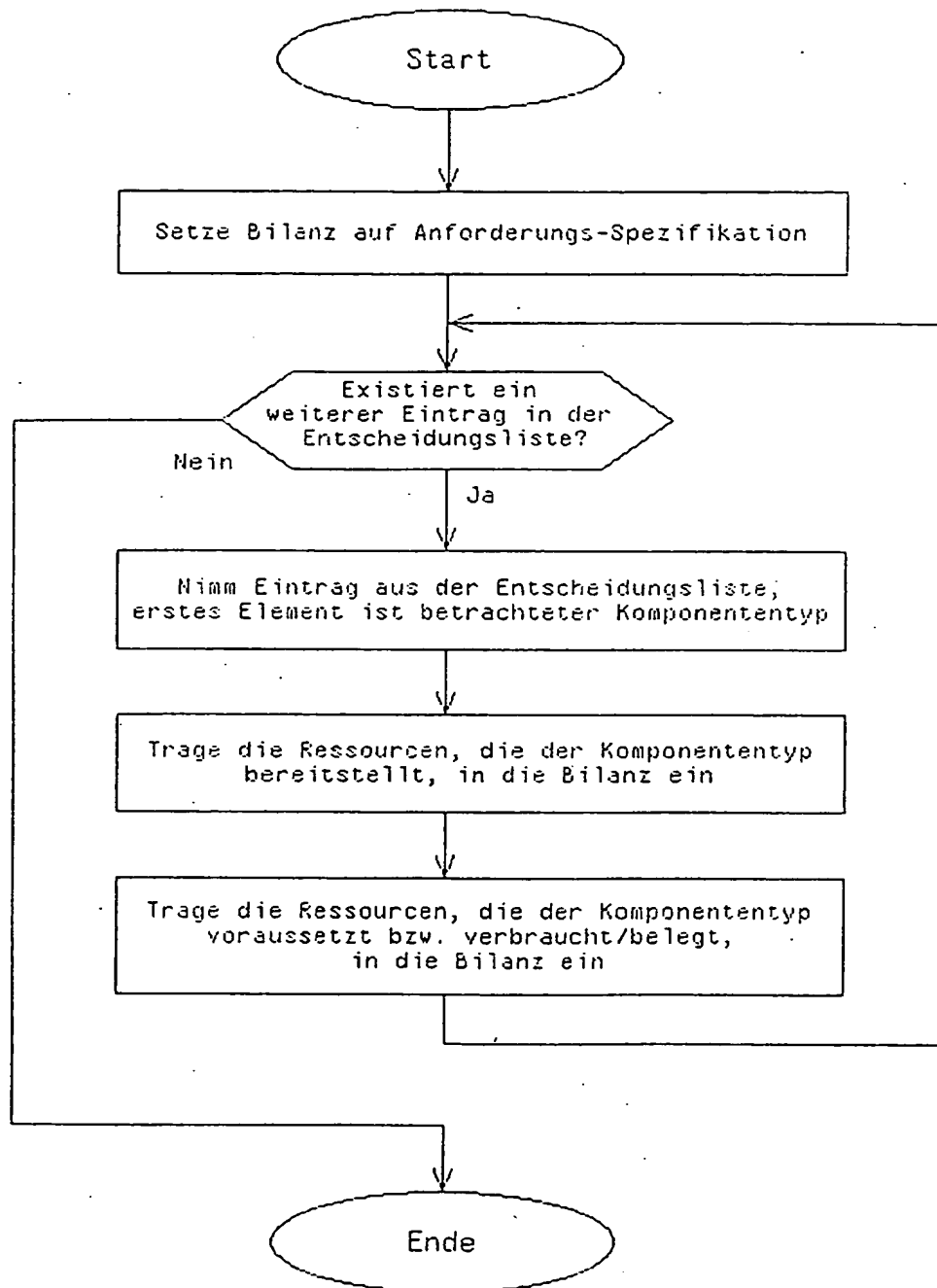


Bild 6 Bilanz erstellen

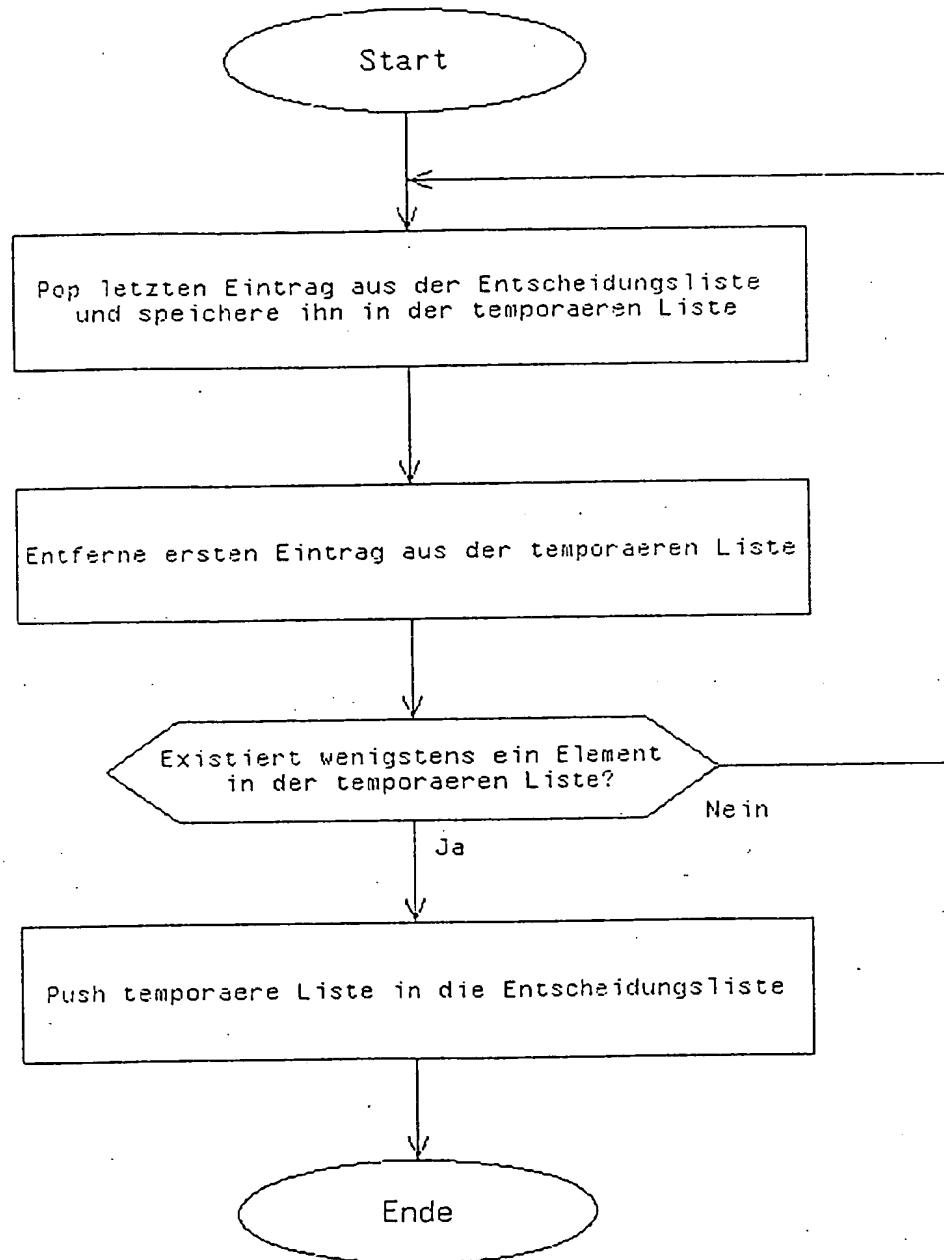


Bild 7 Revidiere vorige Entscheidung

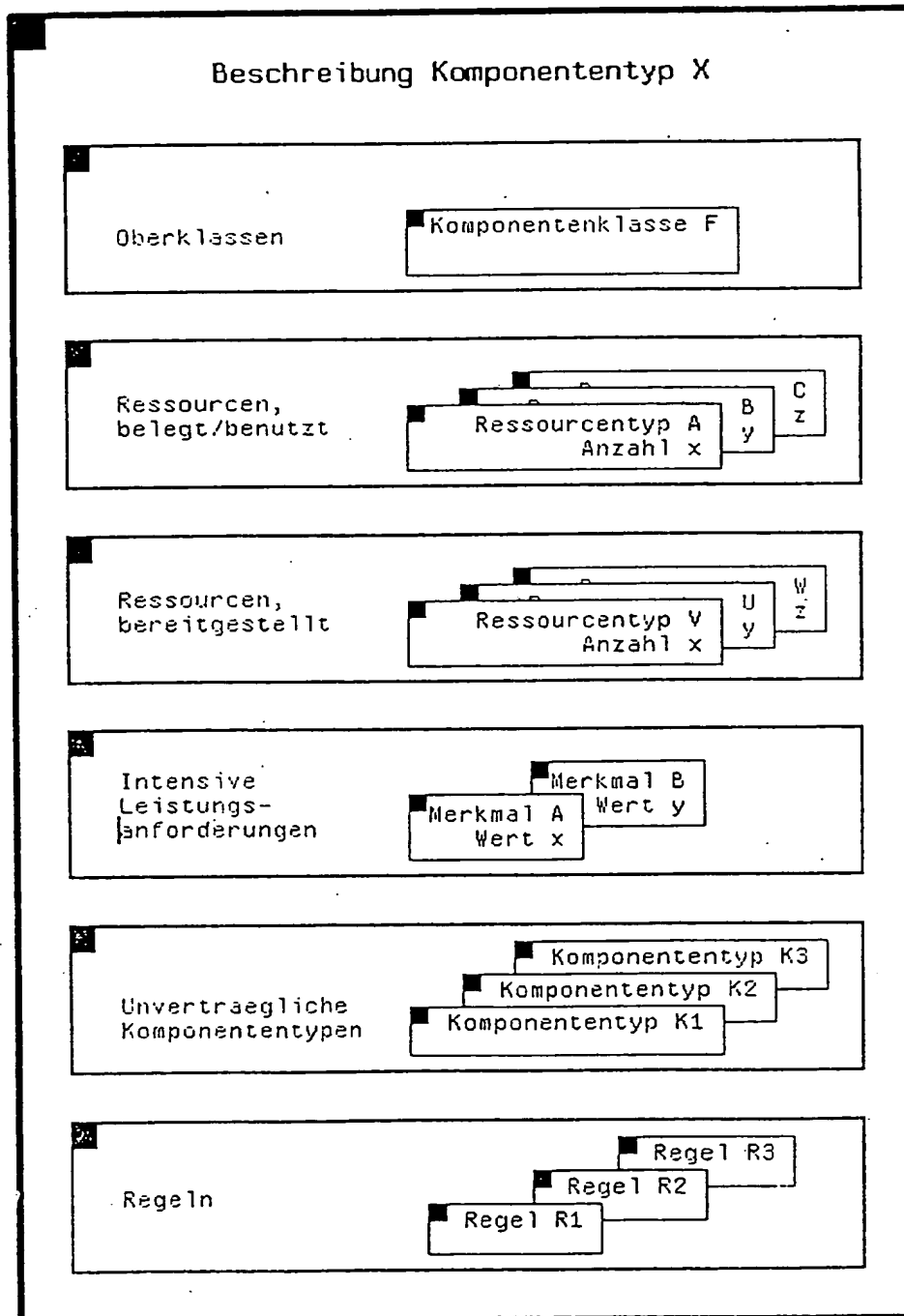


Bild 8 Komponententyp

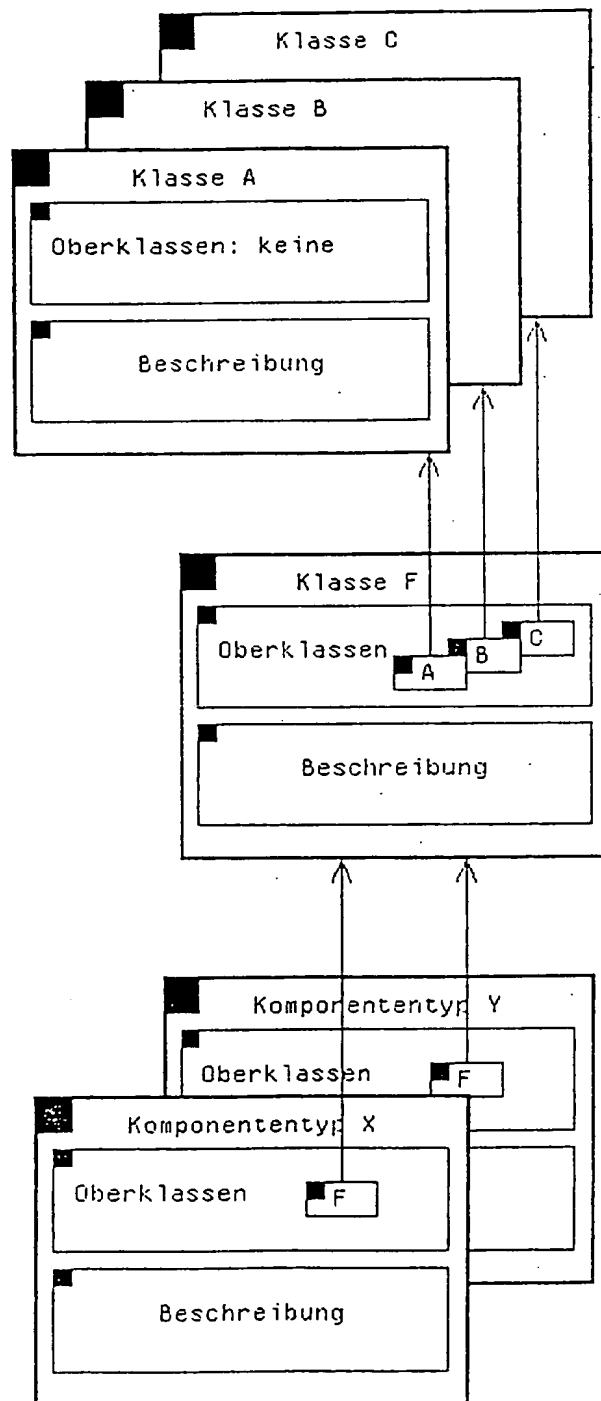


Bild 9 Komponententaxonomie

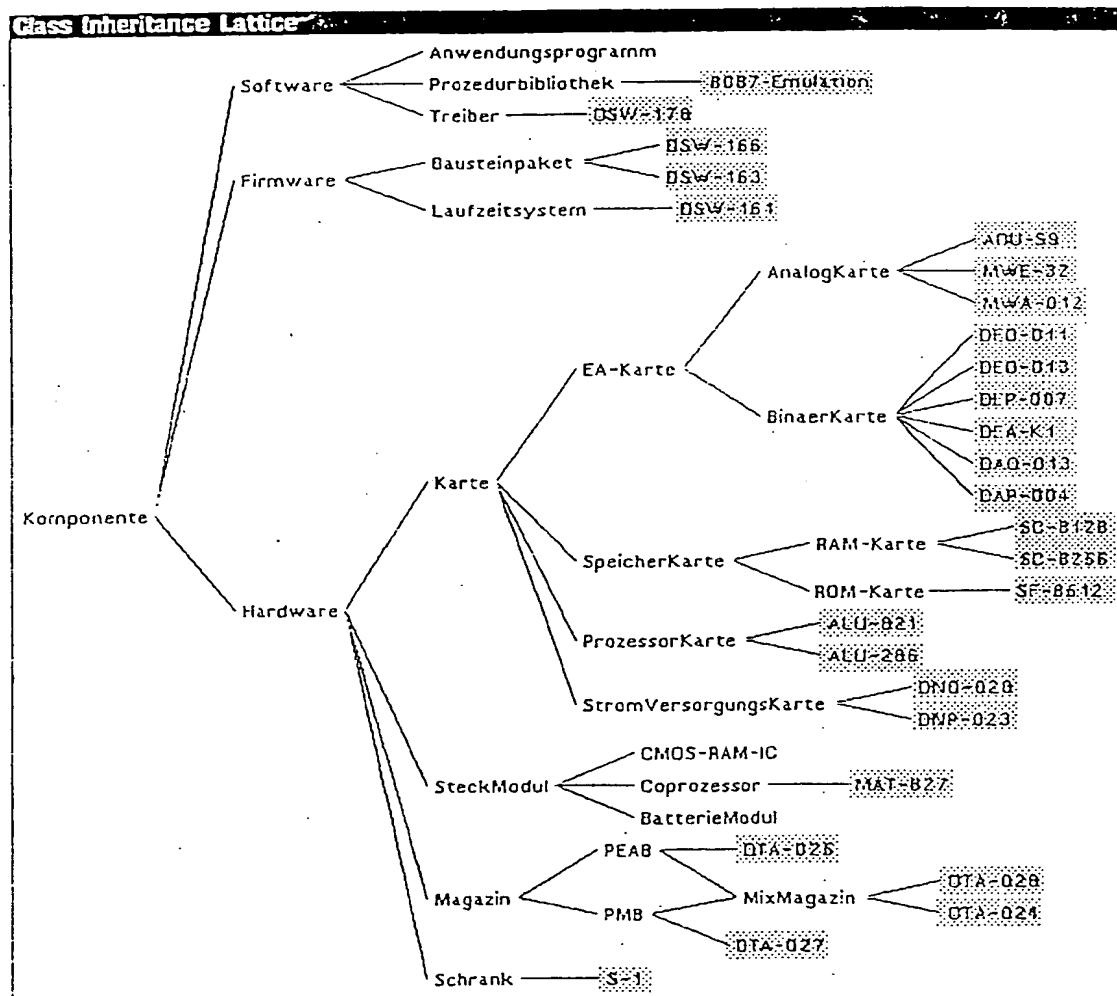


Bild 10 Visualisierung der Komponententaxonomie